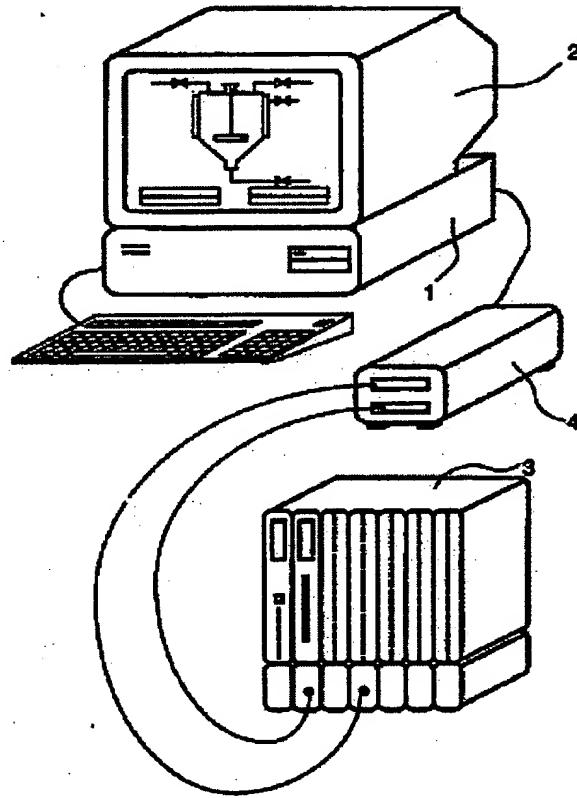


**Process simulation system for memory-programmable control systems**

**Patent number:** DE4407987  
**Publication date:** 1994-09-22  
**Inventor:** JEHLING ANDREAS (DE)  
**Applicant:** BASF AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** G05B19/05; G06F13/38; G09B25/02  
- **european:** G05B19/05P  
**Application number:** DE19944407987 19940310  
**Priority number(s):** DE19944407987 19940310; DE19934308330 19930316

**Abstract of DE4407987**

The invention is concerned with the practical testing of control programs, for chemical process sequences, to be drawn up by the users themselves, for example during training. According to the present invention, a process simulation system is available which comprises a data processing system (1) with a graphics monitor (2) and an automation equipment (3) variably storing the control program, which are connected via an interface circuit (4) such that they are not bound to the system.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 44 07 987 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
**G 05 B 19/05**  
G 06 F 13/38  
G 09 B 25/02

⑯ Aktenzeichen: P 44 07 987.7  
⑯ Anmeldetag: 10. 3. 94  
⑯ Offenlegungstag: 22. 9. 94

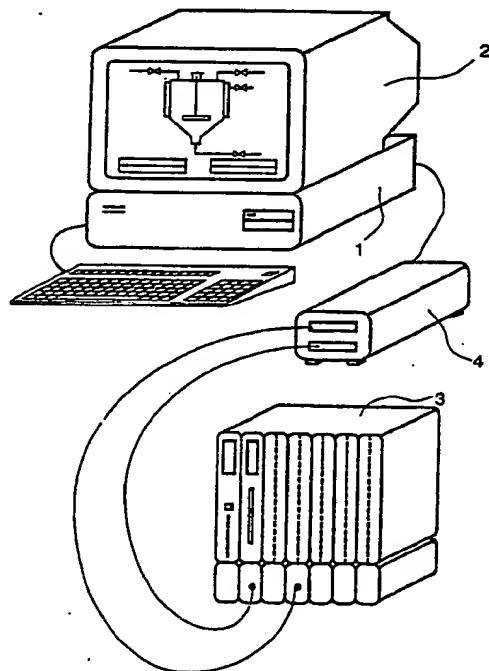
⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯  
16.03.93 DE 43 08 330.7

⑯ Anmelder:  
BASF AG, 67063 Ludwigshafen, DE

⑯ Erfinder:  
Jehling, Andreas, 67098 Bad Dürkheim, DE

⑯ Prozeßsimulationssystem für speicherprogrammierbare Steuerungen

⑯ Für die praxisnahe Prüfung von vom Anwender, beispielsweise bei Schulungen, selbstzuerstellenden Steuerprogrammen für chemische Prozeßabläufe steht gemäß der vorliegenden Erfindung ein Prozeßsimulationssystem zur Verfügung, welches aus einer Datenverarbeitungsanlage (1) mit graphischem Bildschirm (2) und einer das Steuerprogramm veränderbar speichernden Automatisierungseinrichtung (3) besteht, die über eine Schnittstellenschaltung (4) nichtsystèmegebunden verbunden sind.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 94 408 038/589

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Prozeßsimulationssystem für speicherprogrammierbare Steuerungen, bestehend aus einer Datenverarbeitungsanlage mit einem Beobachtungsbildschirm für den zu simulierenden Prozeßablauf und einer mit dieser verbundenen, ein Steuerprogramm veränderbar speichernden Automatisierungseinrichtung.

Das praxisnahe Steuern von simulierten chemischen Prozeßabläufen, beispielsweise bei Schulungen, war bisher mangels geeigneter verfahrens- und maschinentechnischer Modelle eingeschränkt. Der Anwender simuliert die Prozeßabläufe selbst und gab die Zustandsänderungen bzw. die Rückmelde signale manuell ein. Automatisch betreibbare Systeme mit speicherprogrammierbaren Steuerungen waren bisher systemgebunden und daher in der Anwendbarkeit ebenfalls eingeschränkt.

Vorliegender Erfindung liegt daher die Aufgabe zu grunde, ein Prozeßsimulationssystem für speicherprogrammierbare Steuerungen zu entwickeln, mit dem sich das Testen, Fehlersuchen und Verbessern von Programmen für Steuerungen von simulierten Prozeßabläufen praxisnäher als bisher durchführen läßt.

Die Lösung der Aufgabe besteht in einem Prozeßsimulationssystem der eingangs geschilderten Art, bei dem die Datenverarbeitungsanlage und die Automatisierungseinrichtung über eine nichtsystemgebundene Schnittstellenschaltung verbunden sind.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Prozeßsimulationssystems nach der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels enthalten.

Es zeigen

Fig. 1 die zum Prozeßsimulationssystem zusammen- 35 geschalteten Geräte,

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Schnittstellenschaltung.

Das Prozeßsimulationssystem besteht, wie in Fig. 1 zu sehen, prozeßseitig aus einer Datenverarbeitungsanlage 1, beispielsweise einem Personal-Computer (PC), mit einem graphischen Bildschirm 2 zum Beobachten des Zustandes des entsprechend einem Simulationsprogramm ablaufenden Prozesses und steuerungsseitig aus einer Automatisierungseinrichtung 3, welche nach einem vom Anwender zu erstellenden und gegebenenfalls 45 zu korrigierenden Steuerprogramm arbeitet.

Eine geeignete Datenverarbeitungsanlage steht im Fachhandel zur Verfügung und wird daher weiters nicht beschrieben. Ebenso ist es bekannt, Simulationsprogramme dafür zu erstellen.

Speicherprogrammierbare Steuerungen wie die Automatisierungseinrichtung 3 sind im Fachkreis ebenfalls bekannt und aus Stromversorgungseinheit, Zentraleinheit (CPU) und Signalformern (Ein-Ausgabeeinheiten) aufgebaut.

Die Zusammenschaltung der Datenverarbeitungsanlage, nachfolgend PC genannt, und der Automatisierungseinrichtung, nachfolgend SPS genannt, erfolgt gemäß der Erfindung über eine Schnittstellenschaltung 4, durch die PC und SPS nicht systemgebunden sind.

Dabei wandelt die Schaltung, die an den Parallel-Drucker-Anschluß des PC angeschlossen ist, die Signale des Simulationsprogramms des PC in Binärcodeelemente für die SPS um und umgekehrt. Die physikalischen Signalpegel entsprechen dabei den Signalpegeln einer Prozeßsteuerung für eine Produktionsanlage.

Das Simulationsprogramm des PC steuert über den Druckerausgang des PC die Schnittstellenschaltung so,

daß die Ausgangswerte der steuernden SPS und die Eingangswerte der steuernden SPS zyklisch eingelesen bzw. ausgegeben werden können. Diese Binärwerte werden in Prozeßabbildern abgelegt, auf die das Simulationsprogramm ständig zugreift. Auf diese Weise tauschen SPS und das Modell im PC ihre Zustandsdaten nichtsystemgebunden aus.

Die Schnittstellenschaltung 4 ist aus einem Adreßdecoder AD und je einer Signalformerschaltung SFE für die Eingänge von der SPS und SFA für die Ausgänge zu der SPS aufgebaut.

Der Adreßdecoder, der an den PC angeschlossen ist, beinhaltet einen Binärdecoder, mit dem in der vorliegenden Ausführungsform 16 Eingangskanäle nach ihrem Binärwert abgefragt und 16 Ausgangskanäle entsprechend in die Zustände 1 oder 0 geschaltet werden. Hier wird das Datum des Simulationsprogramms in den Schreib-Lesemodus, die Port- und Kanaladresse separiert.

In der sich anschließenden Signalformerschaltung SFA werden die Signalpegel von 5 Volt in 24 Volt umgesetzt und aus Sicherheitsgründen die Signalleitungen mittels Optokoppler galvanisch getrennt. Daran können dann alle gebräuchlichen Automatisierungseinrichtungen angeschlossen werden.

Umgekehrt werden die Steuersignale der Automatisierungseinrichtung 3 an den PC ebenfalls über Optokoppler auf die eingangsseitige Signalformerschaltung SFE gegeben und von der 24 Volt-Ebene in die 5 Volt-Ebene umgesetzt. Der sich daran anschließende Adreßdecoder AD bildet aus den 1 oder 0 Zuständen der Steuersignale die Binärwerte für den PC.

Das vorstehend beschriebene Prozeßsimulationssystem ermöglicht eine praxisnahe Prüfung von vom Anwender selbst zu schreibenden Steuerprogrammen sowie über eine Statuszeile am Bildschirm eine permanente Verfolgung der Steuersignale.

## Patentansprüche

1. Prozeßsimulationssystem für speicherprogrammierbare Steuerungen, bestehend aus einer Datenverarbeitungsanlage (1) mit einem Beobachtungsbildschirm (2) für den zu simulierenden Prozeßablauf und einer mit dieser verbundenen, ein Steuerprogramm veränderbar speichernden Automatisierungseinrichtung (3), dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungsanlage (1) und die Automatisierungseinrichtung (3) über eine nichtsystemgebundene Schnittstellenschaltung (4) verbunden sind.

2. Prozeßsimulationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungsanlage (1) ein Personal-Computer (PC) ist.

3. Prozeßsimulationssystem nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstellenschaltung (4) zur nichtsystemgebundenen Verbindbarkeit von Datenverarbeitungsanlage (1) und Automatisierungseinrichtung (3) Signalformerschaltungen (SFA, SFE) enthält, die die Signale des Simulationsprogramms der Datenverarbeitungsanlage in Binärcodeelemente für die Automatisierungseinrichtung und umgekehrt umwandeln.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

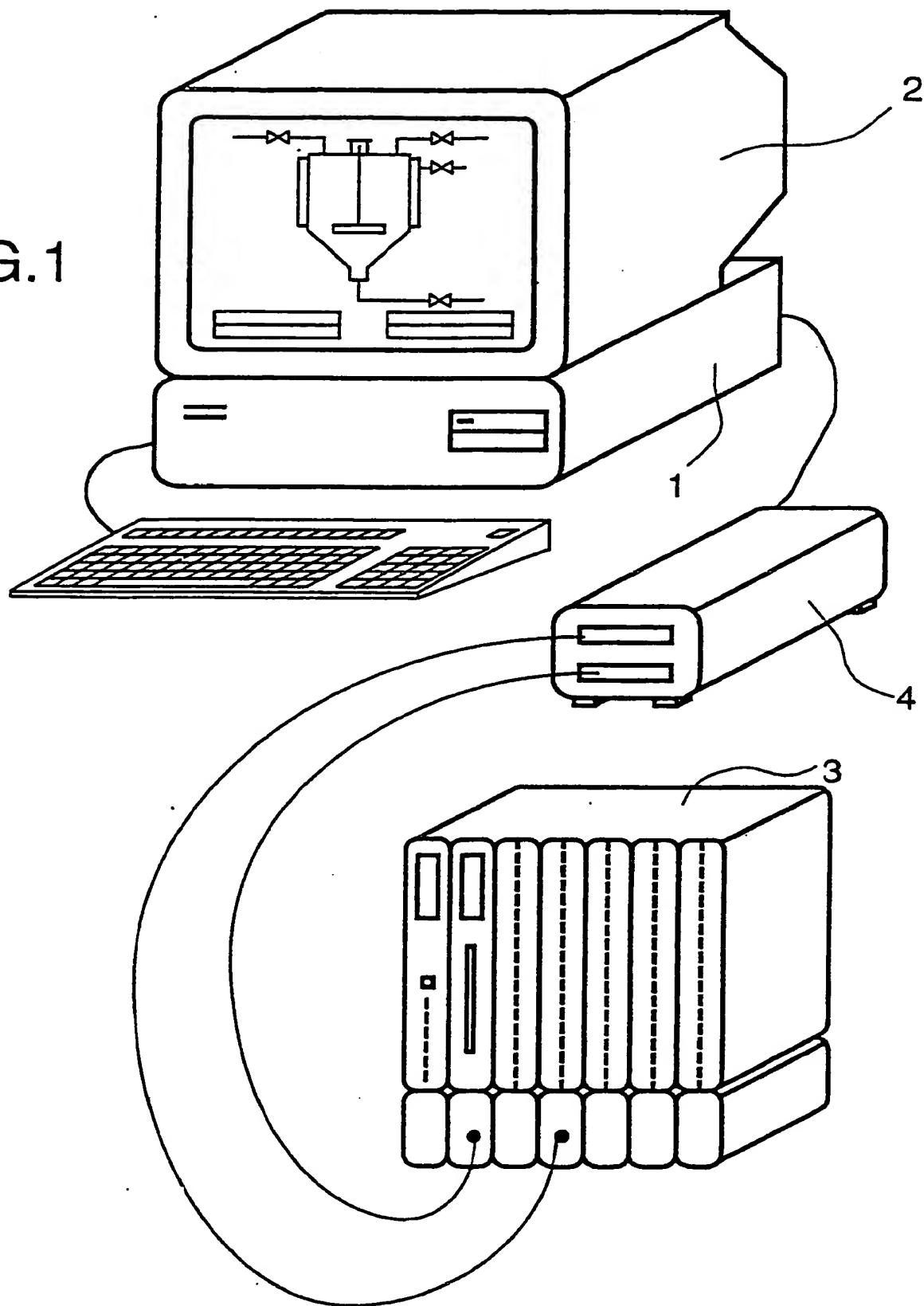
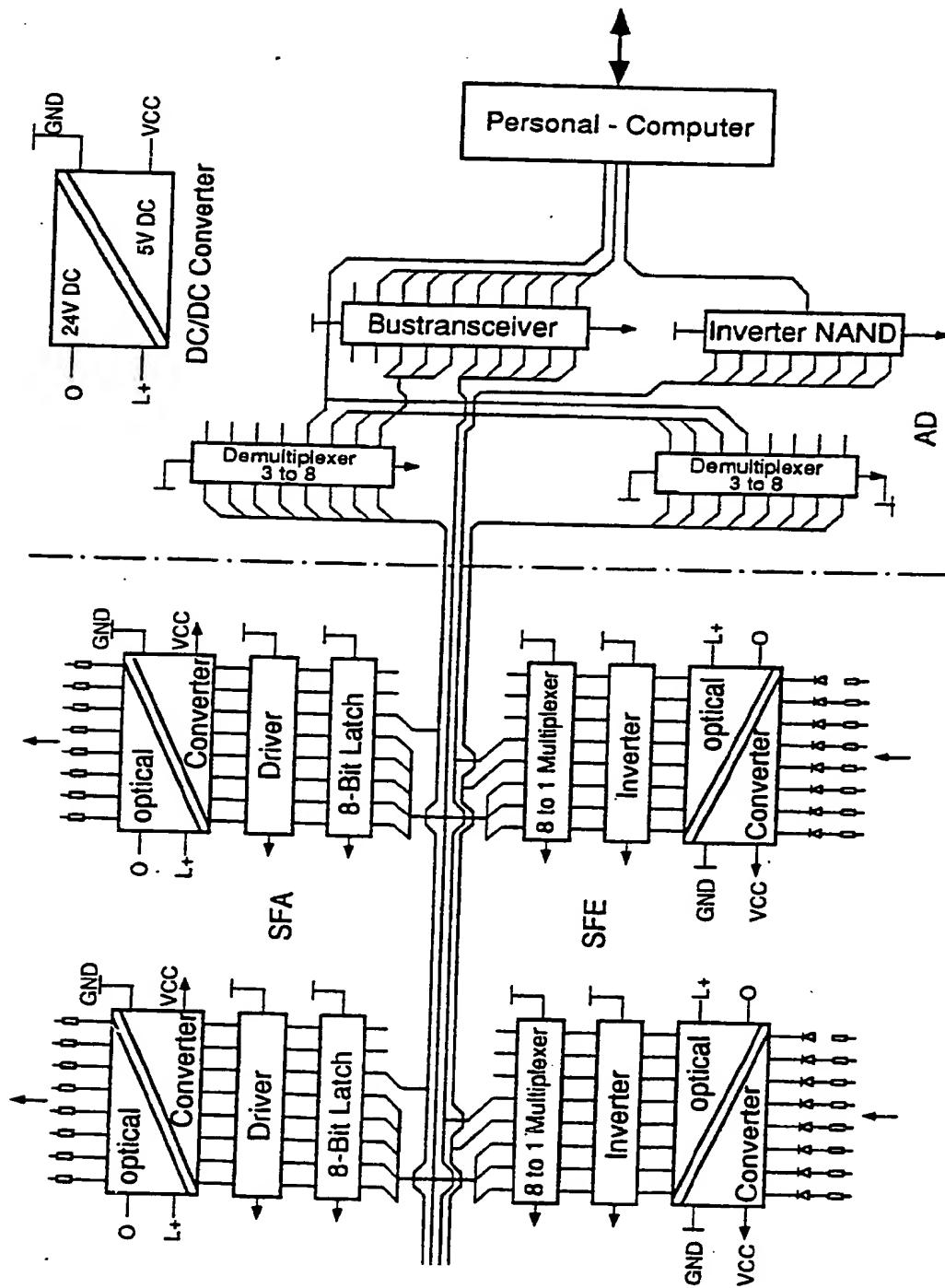


FIG.2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.